

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑪ DE 3626869 A 1

⑤ Int. Cl. 4:  
A61 F 2/16

⑳ Aktenzeich n: P 36 26 869.0  
㉑ Anmeldetag: 8. 8. 86  
㉒ Offenlegungstag: 11. 2. 88



DE 3626869 A 1

⑦ Anmelder:

Adatomed pharmazeutische und medizintechnische  
Gesellschaft mbH, 8000 München, DE; Rochels,  
Rainer, Prof. Dr., 6500 Mainz, DE

⑦ Vertreter:

Nöth, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

⑦ Erfinder:

Rochels, Rainer, Prof. Dr., 6500 Mainz, DE

⑥ Intraokularlinse

Eine Intraokularlinse mit einem optischen Teil, der in einen  
Rahmen einsetzbar ist, wobei der Rahmen mittels einer Hap-  
tik im Kapselsack einer Augenlinse fest implantiert ist und  
der optische Teil auswechselbar im Rahmen befestigt ist.  
Hierdurch ist insbesondere im Kindesalter ein Austausch des  
optischen Teils durch Operation zur Vermeidung von  
Schwachsichtigkeit aufgrund des Längenwachstums des  
Auges vermieden.

DE 3626869 A 1

## Patentanspruch

1. Intraokularlinse mit einem optischen Teil, der in einem Rahmen umfaßt ist, und einer am Rahmen befestigten Haptik, dadurch gekennzeichnet, daß die Haptik (3) und der Rahmen (2) im Kapselsack einer Augenlinse fest implantierbar sind und daß der optische Teil (1) auswechselbar im Rahmen (2) befestigt ist.
2. Intraokularlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Teil (1) mittels einer Bajonettverbindung (5) am Rahmen (2) befestigt ist.
3. Intraokularlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Teil (1) mittels einer Schraubverbindung (6) im Rahmen (2) befestigt ist.
4. Intraokularlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Teil (1) in einer umlaufenden Innennut (7) des Rahmens (2) mit lösbarem Preßsitz einsetzbar ist.
5. Intraokularlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im optischen Teil (1) und/oder im Rahmen (2) Positionierungslöcher (8, 9) vorgesehen sind.
6. Intraokularlinse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Teil (1) peripher in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete Löcher (8) und der Rahmen (2) zwei Löcher (9) aufweisen.
7. Intraokularlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haptik (3) schlaufenförmig ausgebildet ist und aus Polymethylmethacrylat (PMMA) besteht.
8. Intraokularlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Linsenkörper (optischer Teil, Rahmen und Haptik) aus PMMA besteht.
9. Intraokularlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückseite des Rahmens (2) eine leistenförmige Erhöhung (4) in Kreisform aufweist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Intraokularlinse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Intraokulare Kunstlinsen (Intraokularlinsen) werden weltweit als Therapie bei insbesondere älteren Patienten mit grauem Star angewendet. Die Ergebnisse der Linsenimplantation im Erwachsenenalter dürfen als exzellent angesehen werden.

Beispielsweise sind aus der DE-OS 33 03 803 eine Vielzahl möglicher Formen von Intraokularlinsen bekannt. Die derzeit zur Implantation zur Verfügung stehenden Intraokularlinsen lassen sich nach ihrem Befestigungsort im Auge im wesentlichen in vier Klassen einteilen, nämlich Vorderkammerlinsen (beispielsweise aus der US-PS 40 41 552 bekannt), irisgestützte Linsen (beispielsweise aus der US-PS 43 04 012 bekannt), Hinterkammerlinsen (beispielsweise aus der US-PS 41 59 546 bekannt) und endokapsuläre Linsen (beispielsweise aus der US-PS 43 65 360 bekannt).

Die heute gängigste Kunstlinsenimplantation bei der Behandlung von grauem Star im Erwachsenenalter erfolgt mit Hinterkammerlinsen, bei denen nach Entfernung der Linsentrübungen unter Belassung der klaren hinteren Linsenkapsel durch die Pupille der Regenbogenhaut hindurch die in den meisten Fällen bügelförmig ausgebildete Haptik in einer Rinne des Strahlenkörpers

des Auges befestigt wird.

Linsentrübungen entstehen jedoch nicht nur im Alter, sondern bereits im Kindesalter. Mit der Therapie von Linsentrübungen im Kindesalter befaßt sich die vorliegende Erfindung.

Linsentrübungen im Kindesalter entstehen entweder bereits während der Schwangerschaft durch Stoffwechselstörungen, Störungen im genetischen Material oder im Rahmen kombinierter Fehlbildungen des Auges oder des gesamten Körpers. Ein sehr viel häufigerer Entstehungsmodus ist die durchgreifende Augenverletzung im frühen Kindesalter mit nachfolgender Linsentrübung. Form und Ausmaß der Linsentrübung können je nach Entstehungsursache außerordentlich vielfältig sein. In praktisch allen Fällen führen solche Linsentrübungen dazu, daß das in das Auge einfallende Licht nicht mehr scharf auf der Netzhaut abgebildet werden kann. Dies bewirkt bei älteren Kindern eine deutliche Abnahme der Sehkraft, die auch durch eine Brillen- oder Kontaktlinsenkorrektur nicht verbessert werden kann. Sehr viel gravierender sind Linsentrübungen im frühesten Kindesalter. Das Neugeborene kann aufgrund der Unreife des gesamten Sehapparates (Auge und Gehirn) nur hell und dunkel wahrnehmen. Das Sehen muß genauso wie andere Körperfunktionen erst erlernt werden. Nach neuesten Untersuchungen muß man davon ausgehen, daß sich diese sehr eng begrenzte Phase beim Menschen auf die ersten vier bis sechs Monate erstreckt. Wird in dieser Zeit aus irgendeinem Grund das Sehen nicht erlernt, so ist das Auge später nicht mehr in der Lage, eine volle Sehschärfe zu erreichen. Dies gelingt auch nicht durch Tragen einer Brille. Es resultiert hieraus eine Schwachsichtigkeit.

Hieraus folgt, daß Kinder mit angeborenen Linsentrübungen das Sehen gar nicht lernen und auch später, z. B. nach einer operativen Entfernung der Linsentrübung, nicht mehr in der Lage sind, eine volle Sehschärfe zu erlangen.

Bei Verletzungen des Auges im Kindesalter, die zu einer Linsentrübung führen, ist die Situation etwas günstiger, wenn das Kind etwa im Alter von drei bis vier Jahren bereits eine stabile Entwicklung der Sehkraft hinter sich hat. Aus vielfältigen klinischen Beobachtungen weiß man, daß auch in diesem Lebensalter, z. B. nach einer durchgreifenden Augenverletzung mit Linsentrübung, die Sehkraft endgültig wieder verlorengehen kann. Auch in diesem Fall ist eine Besserung der Sehschärfe durch Brille oder Kontaktlinse nicht mehr erreichbar.

Nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft ist man der Auffassung, daß eine angeborene Linsentrübung so früh wie möglich nach der Geburt entfernt werden soll und eine verletzungsbedingte Eintrübung der Linse im Kindesalter ebenfalls so schnell wie möglich nach dem Unfall operativ entfernt werden soll. Die bekannten Operationstechniken und -instrumente erlauben es, in praktisch allen Fällen von angeborener oder erworbener Linsentrübung im Kindesalter diese komplikationslos zu entfernen. Auf diese Weise erhält man zwar klar brechende Medien im Auge, die den Lichteinfall auf die Netzhaut ermöglichen, jedoch beinhaltet das so erzielte Ergebnis auch schwerwiegende Folgeerscheinungen. Das kindliche Auge ist durch Entfernung der getrübten Linse in einen anderen Brechkraftzustand versetzt, der die fokussierte Abbildung auf der Netzhaut nicht mehr erlaubt. Die menschliche Linse stellt eine stark brechende Lupe dar, die mit Ausnahme des höheren Alters aufgrund der Naheinstellungsreaktion (Akkommodation) in

der Lage ist, Bilder aus unterschiedlichen Entfernungen scharf auf der Netzhaut abzubilden. Fehlt die Linse, so ist keine Akkomodation mehr vorhanden. Ferner können auch parallel aus der Ferne in das Auge einfallende Lichtstrahlen nicht mehr punktförmig auf der Netzhaut fokussiert werden. Hieraus resultiert eine unbrauchbare Sehschärfe. Zumindest das Neugeborene und das sehr junge Kind werden aufgrund dieser Folgeerscheinungen das Sehen nie erlernen und schwachsichtig bleiben. Diese Schwachsichtigkeit ist eine sehr schwere Komplikation der Linsenlosigkeit, die das Auge funktionell unbrauchbar macht. Weitere Komplikationen der Linsenlosigkeit und der hierdurch herbeigeführten Schwachsichtigkeit sind eine nachfolgende Schielstellung des Auges und die Unfähigkeit, das räumliche Sehen zu erlernen.

Zur Behebung angeborener oder erworbener Linsentrübung bei Kindern wurden bereits eine Reihe von Therapiemöglichkeiten durch Brille, Kontaktlinse oder intraokulare Kunstlinsen eingehend untersucht und die Ergebnisse in Veröffentlichungen zusammengefaßt. Es wird hierzu auf die im folgenden aufgelistete Literatur hingewiesen:

Apple, D.J., Mamlis, N., Loftfield, K., Googe, J.M., Novak, L.C., Kavkavan Norman, D., Brady, S.E., Olson, R.J.: Complications of intraocular lenses. A historical and histopathological review. *Surv. Ophthalmol.* 29: 1-54, 1984

Apple, D.J., Mamlis, N., Reidy, J.J., Novak, L.C., Googe, J.M., Loftfield, K., Olson, R.J.: comparison of ciliary and capsular bag fixation of posterior chamber intraocular lenses. *Am. Intra-Ocular Implant Soc. J.* 11:44-63, 1985

Hiles, D.A.: Visual acuities of monocular IOL and non-IOL aphakic children *Ophthalmology* 87: 1296-1300, 1980 b.

Hiles, D.A. (ed.): *Intraocular lens implants in children.* Grune & Stratton, 1980a

Hiles, D.A.: Intraocular lens implantation in children with monocular cataracts. *Ophthalmology* 91: 1231-1237, 1984

Fyodorov, S.N.: The results of intraocular lens correction of aphakia in children. In: Hiles, D.A. (ed.), *Intraocular lens implants in children.* pp. 179-188. Grune & Stratton, 1980

Ben Ezra, D., Paez, J.H.: Congenital cataract and intraocular lenses. *Amer. J. Ophthalmol.* 96: 311-314, 1983

Gordon, R.A., Donzis, P.B.: Refractive development of the human eye. *Arch. Ophthalmol.* 103: 785-789, 1985

Der Vergleich der bei den verschiedenen Therapien erzielten Ergebnisse spricht eindeutig für die optische Korrektur durch eine intraokulare Linse auch bei Kindern mit angeborener oder unfallbedingter Linsentrübung. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist bei den bislang durchgeführten Untersuchungen unberücksichtigt geblieben. Die Augenlänge eines Neugeborenen beträgt etwa 15 mm. Die Augenlänge eines Erwachsenen beträgt ca. 24 mm. Diese Längenänderung erfordert eine erhebliche Änderung in der notwendigen Brechkraft der zu implantierenden Linse, um ein scharfes Netzhautbild zu erreichen. Dies bedeutet, daß das kindliche Auge im Vergleich zum Erwachsenenauge sehr stark weitsichtig ist. Dies führt zu dem in der Fachliteratur bislang noch nicht angesprochenen Problem der geeigneten Auswahl der Brechkraft der zu implantierenden Linse.

Würde man einem Neugeborenen eine Kunstlinse einpflanzen, die in ihrer Brechkraft zur Augapfällänge paßt, so müßte man eine Linse von +35 dptr. Brech-

kraftstärk wählen. Im ersten Lebensjahr ist aufgrund des Längenwachstums des kindlichen Auges aber bereits eine sehr viel schwächere Linse (etwa +28 dptr.), im zweiten Lebensjahr eine Linse von etwa +24 dptr. und im sechsten Lebensjahr eine Linse von +20 dptr. erforderlich. Da das kindliche wie übrigens auch das erwachsene Auge Brechkraftänderungen von höchstens 3 dptr. akzeptieren kann, ohne ein unscharfes Netzhautbild hervorzurufen, was unweigerlich zur Schwachsichtigkeit führen würde, erfordert die Therapie angeborener und erworbener Linsentrübung durch Kunstlinsenimplantation den mehrfachen operativen Austausch der Kunstlinse, um Schwachsichtigkeit zu vermeiden.

Die einleitend schon erwähnten Vorderkammerlinsen und irisgestützten Linsen scheiden hierfür aus, da sie mit ihrem Fixationsort verwachsen sind und ein Austausch dieser Linsen zu erheblichen Gewebetraumatisierungen führen würde. Das gleiche gilt auch für Kunststofflinsen, die in der hinteren Augenkammer im Strahlenkörper fixiert werden. Bei letzteren kommt neben dem Längenwachstum des Auges noch ein Breitenwachstum hinzu, was zu Linsenverrutschungen führen kann. Bei endokapsulär implantierten Kunstlinsen muß beim Austausch der gesamte Kapselsack aus dem Auge herausgenommen werden. Damit ist es nicht mehr möglich, eine neue, der jeweiligen Brechkraft des Auges angepaßte Kunstlinse endokapsulär zu implantieren.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Intraokularlinse der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine Therapie angeborener oder erworbener Linsentrübung durch Implantation einer Kunstlinse gewährleistet, ohne daß dabei die Gefahr der Schwachsichtigkeit aufgrund der Brechkraftstärkeänderung wegen des Längenwachstums des Auges vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Erfindung wird eine Kunstlinse geschaffen, die in den Linsenkapselsack eingepflanzt wird und deren optischer Teil auswechselbar ist. Die Aufhängevorrichtung (Haptik + Rahmen) für den optischen Teil verbleibt zeitlebens im Kapselsack und verwächst hier, was zu einer stabilen Fixation und Zentrierung führt. Da der Aufhängeapparat im Kapselsack an einer stoffwechselinerten Stelle sitzt, ist eine lebenslange Verträglichkeit ohne Gewebeerregung zu erwarten. Die Verträglichkeit der Linse läßt sich noch dadurch erhöhen, daß wenigstens die Haptik aus Polymethylmethacrylat (PMMA) besteht. Bevorzugt besteht die gesamte Linse aus PMMA.

Für die auswechselbare Befestigung des optischen Teils im Rahmen bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Bevorzugt sind hierbei eine Bajonettverbindung zwischen Rahmen und optischem Teil oder auch eine Schraubverbindung zwischen Rahmen und optischem Teil oder auch das Einpassen des optischen Teils in eine umlaufende Innennut des Rahmens mit lösbarem Präßsitz des optischen Teils in dieser Innennut.

Zur Erleichterung des Auswechselns, insbesondere durch Verdrehen des optischen Teils gegenüber dem Rahmen kann der optische Teil und/oder der Rahmen Positionierungslöcher aufweisen. Bevorzugt besitzt der optische Teil 4 peripher in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete Löcher und der Rahmen 2 Löcher, die bevorzugt diametral zueinander liegen.

Aus der in oben angesprochenen Literaturausstattung enthaltenen Literaturstelle "Gordon, R.A., Donzis, P.B., Refractive development of the human eye. *Arch. Oph-*

thalm 1. 103: 785–789, 1985" ist eine Formel bekannt, mit der die jeweils notwendige Brechkraft der zu implantierenden Linse in jeder Altersstufe bei Kindern bestimmt werden kann. Nach diesen Untersuchungen sind bei Neugeborenen ein Austausch des optischen Teils im Kindesalter dreimal, bei älteren Kindern mit unfallbedingter Linsentrübung höchstens ein- bis zweimal notwendig. Das operative Vorgehen beim Austausch des optischen Teils ist durch die Fortschritte auf dem Gebiet der ophthalmologischen Mikrochirurgie möglich geworden. Die im Linseninnern befindliche Trübung läßt sich mittels Ultraschall auflockern, verkleinern, zerstören und dann absaugen. Zum Schluß der Operation verbleiben die klare hintere Linsenkapsel, der Linsenäquator und ein peripherer Anteil der klaren vorderen Linsenkapsel. Diese drei Bestandteile bilden dann den Kapselsack, der mittels feinsten Fasern am Strahlenkörper aufgehängt ist. In diesem sogenannten Kapselsack wird dann die Intraokularlinse mit der auswechselbaren Optik eingepflanzt. Man erreicht dann die bei einer solchen Kapselsackfixation aus den beiden erstgenannten Veröffentlichungen von Apple et al bekannten Vorteile. Diese sind folgende:

Es wird eine anatomisch optisch richtige Kunstlinsenposition mit guter Zentrierung erreicht. Es besteht nur eine geringe Möglichkeit der Linsenverrutschung und -dezentrierung. Das Linsenimplantat kann sich nicht verkanten und nicht verkippen. Die maximale Entfernung der Kunstlinse von der Hornhau rückfläche verringert die Gefahr von Hornhauttrübungen. Die maximale Entfernung des Kunstlinsenimplantats von der Rückfläche der Regenbogenhaut, der Regenbogenhautwurzel und dem Strahlenkörper verhindert die Gefahr der Pigmentausschwemmung des chronischen Reizzustandes mit Augennindruckerhöhung und von Blutungen. Die Entzündungsmediatorfreisetzung aus dem Strahlenkörper ist unmöglich, da die Haptik diesen bei der Implantation in den Kapselsack nicht mehr berührt. Im Strahlenkörper werden keine Narben und Blutgefäßarrosionen hervorgerufen. Da die Haptik im stoffwechselmäßig vollkommen inerten Kapselsack, der weder Gefäße noch Nerven enthält, sitzt, ist die Arosion des Kunstlinsenoberflächenmaterials verringert. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit einer Linsenkapseltrübung äußerst gering, da die Kunstlinse einen Barriereneffekt gegen den aus dem Linsenäquator bei Kleinkindern auswachsenden Nachstar bietet. Ferner besteht die Möglichkeit, die Kunstlinse zusammen mit der Linsenkapsel operativ ohne Gewebeerstörung schonend zu entfernen, falls dies aus klinischen Gründen notwendig sein sollte.

In vorteilhafter Weise kann die Intraokularlinse auf der Rückseite des Rahmens eine kreisförmige Leiste aufweisen, die bevorzugt etwa 0,2 mm hoch ist. Diese Leiste bildet eine mechanische Barriere gegen eventuelle Wucherungen von Linsenmaterial aus der Umschlagsfalte der Linsenkapsel. Diese Konstruktion wird die Anzahl notwendig werdender Operationen gegen Trübungen der hinteren Linsenkapsel verringern.

In den beiliegenden Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Anhand dieser Figuren wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel mit Bajonettverbindung;

Fig. 2 eine schnittbildliche Darstellung einer Bajonettverbindung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine schnittbildliche Darstellung einer Schraubverbindung, welche beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 zur Anwendung kommen kann;

Fig. 5 eine schnittbildliche Darstellung einer Formschlußverbindung, welche beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 verwendet werden kann.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen besteht eine Intraokularlinse aus einem kreisringförmigen Rahmen 2 mit ebenen Oberflächen. In der kreisrunden mittleren Bohrung des Rahmens 2 befindet sich ein optischer Teil 1, der mittels einer lösbaren Verbindung, für die Ausführungsformen in den Fig. 2, 4 und 5 dargestellt sind, mit dem Rahmen 2 verbunden ist. Am Rahmen 2 ist noch eine Haptik 3 befestigt, welche bei den Ausführungsbeispielen Schlaufenform aufweist. Es können auch andere Ausführungsformen für die Haptik verwendet werden, beispielsweise Befestigungsbügel, Spreizelemente oder dgl.

An der Rückseite besitzt der Rahmen 2 eine leistenförmige Erhöhung 4, die kreisförmig ausgebildet ist und um den gleichen Mittelpunkt sich erstreckt wie der kreisrunde optische Teil 1 und der Rahmen 2. Der optische Teil 1 besitzt Positionierlöcher 8, wobei bei den dargestellten Ausführungsbeispielen vier derartige Positionierungslöcher vorgesehen sind, die jeweils einen Winkelabstand von 90° voneinander aufweisen. Auch am Rahmen 2 können Positionierlöcher 9 vorgesehen sein. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen handelt es sich um zwei Positionierungslöcher, die diametral zueinander angeordnet sind.

Folgende Abmessungen können bei den Ausführungsbeispielen für die Bauteile der Intraokularlinse gewählt werden:

Die Außenabmessungen der Haptik sind 8 bis 9 mm voneinander entfernt, der Durchmesser des optischen Teils beträgt 4 bis 5 mm. Der Außendurchmesser des Rahmens beträgt 6 bis 6,5 mm. Die für die Haptik 3 verwendeten Schlaufen besitzen einen Durchmesser, der kleiner oder gleich 0,16 mm ist. Die Positionierungslöcher besitzen einen Durchmesser von 0,2 mm. Die leistenförmige Erhöhung auf der Rahmenrückseite besitzt eine Höhe von etwa 0,2 mm.

Die schlaufenförmige Haptik besteht aus PMMA. Der Rahmen 2 besteht bevorzugt ebenfalls aus einem optisch transparenten Material.

Der optische Teil 1 ist auswechselbar in die mittlere Öffnung des Rahmens 2 eingesetzt. Hierdurch ist es möglich, optische Teile verschiedener Brechkraftstärke gegeneinander auszuwechseln, wobei der Rahmen 2 im Kapselsack verbleibt.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die lösbare Verbindung zwischen dem Rahmen 2 und dem optischen Teil 1 der Linse mit Hilfe einer Bajonettverbindung 5 erreicht. Diese Bajonettverbindung 5 wird verwirklicht durch eine am Innenumfang des Rahmens 2 vorgesehene Ausnehmung 10, in welche beim Einsetzen des optischen Teils 1 in den Rahmen 2 ein an der Unterseite des optischen Teils 1 vorgesehener Vorsprung 11 eingefügt wird. Durch Verdrehen des optischen Teils 1 gegenüber dem Rahmen 2 kommt der Vorsprung 11 unter den Rahmenteil zu liegen, der der Ausnehmung 10 in Drehrichtung benachbart ist. Die Verdrehung kann unter Zuhilfenahme eines in die Positionierungslöcher 8 eingesetzten Werkzeugs durchgeführt werden. Dabei kann gleichzeitig auch in die Positionierungslöcher 9 des Rahmens ein Werkzeug eingesetzt werden, um beim Verdrehen eine entsprechende Gegenkraft zu erzeugen.

Die beiden Flächenteile des Rahmens 2 und des Vorsprungs 11, welche nach dem Verdrehen aufeinander zu liegen kommen, können schräg ausgebildet sein, so daß durch Verklemmen eine sichere fixierte Lage des optischen Teils 1 im Rahmen 2 erreicht wird. Als Gegenlager für diese klemmende Bajonettverbindung liegt der optische Teil 1 auf der Oberseite des Rahmens 2 auf, wie es in der schnittbildlichen Darstellung der Fig. 2 zu sehen ist. Dieser umlaufende Randteil des optischen Teils 1 deckt auch die Ausnehmung 10 ab.

Beim Auswechseln des optischen Teils 1 läßt sich dieser durch Verdrehen in entgegengesetzter Richtung aus seiner Bajonettverbindung mit dem Rahmen 2 lösen, wobei der Vorsprung 11 in die Ausnehmung 10 zu liegen kommt und der optische Teil dann aus dem Rahmen herausgenommen werden kann. Bevorzugt werden, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, zwei Bajonettverbindungen 5, die bezüglich der Linsenmitte diametral einander gegenüberliegen, verwendet.

Eine weitere lösbare Verbindung zwischen dem optischen Teil 1 und dem Rahmen 2 kann eine in der Fig. 4 dargestellte Schraubverbindung 6 sein, die bei einem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 zur Anwendung kommen kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzt der Rahmen 2 an seinem Innenumfang ein Innengewinde 12 und der optische Teil 1 an seinem Außenumfang ein Außengewinde 13. Durch Verschrauben dieser beiden Gewinde 12 und 13 wird eine lösbare Verbindung zwischen dem Rahmen 2 und dem optischen Teil 1 erzielt.

Bei dem in der Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel einer lösbaren Befestigung des optischen Teils 1 im Rahmen 2 kommt ein Preßsitz 14 zur Anwendung. Dieser Preßsitz wird verwirklicht durch eine Einkerbung 15 am Innenumfang des Rahmens 2, in die ein entsprechender Vorsprung 16, der am Außenumfang des optischen Teils 1 angeformt ist, eingesetzt ist. Bevorzugt kommen zwei derartige Preßsitze, die einander diametral gegenüberliegen, zur Anwendung, jedoch kann es sich auch um eine am Innenumfang des Rahmens 2 umlaufende Nut handeln, in die ein entsprechend geformter umlaufender Vorsprung am Außenumfang des optischen Teils 1 eingesetzt ist.

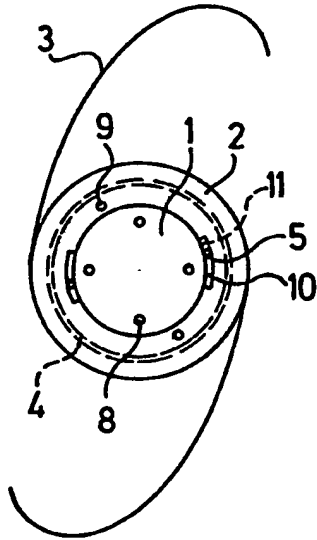
Die an der Rückseite des Rahmens 2 vorgesehene leistenförmige Erhöhung 4 bildet eine mechanische Barriere gegen eventuelle Wucherungen von Linsenmaterial aus der Umschlagsfalte der Linsenkapsel. Im Gegensatz zu bekannten Anordnungen (US-PS Re 31 626 oder US-PS 44 12 359) im Bereich des optischen Teils der Linse befindet sich die Erhöhung 4 bei den dargestellten Ausführungsbeispielen an der Unterseite des Rahmens 2.

55

60

65

FIG. 1



3626869

FIG. 2

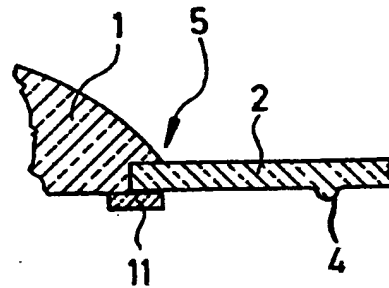


FIG. 4

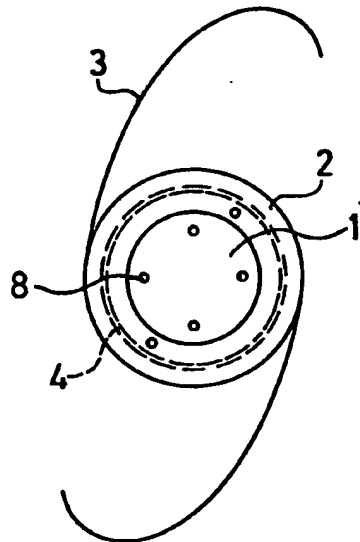
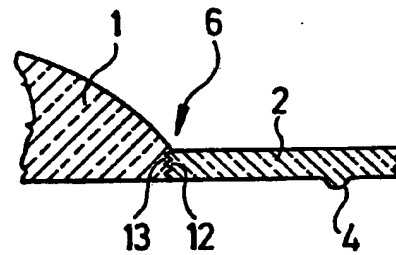


FIG. 3

FIG. 5

